

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Актуальность темы представленной к защите диссертационной работы Кулагина Максима Алексеевича обусловлена существенным ростом количества данных о «человеческом факторе» и развитием технологий их обработки. Автор в своей диссертационной работе затрагивает важную для транспортной области тему, связанную с анализом влияния человеческого фактора. Существует множество различных способов и методов, используемых в области анализа надежности человека. Выявление предпосылок совершения грубых нарушений машинистом при управлении подвижным составом позволит транспортной компании значительно повысить уровень безопасности движения.

Исследование Кулагина Максима Алексеевича посвящено разработке интеллектуальной системы анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом. Предложенные автором подходы и методы по анализу надежности человека безусловно являются актуальными для различных видов транспорта.

Автореферат диссертации отражает большую работу по созданию принципов и подходов к построению интеллектуальной системы. Автором представлена структурная схема разработанной системы, примеры анализа показателей работы машиниста, результаты обучения разработанных моделей и схема алгоритма объединения моделей и формирования рекомендуемых профилактических мероприятий.

В качестве замечаний следует отметить:

– из автореферата не понятно, каким образом отбирались эксперты для оценки значимости нарушений;

– в автореферате не отражена информация о возможности применения разработанных подходов для различных видов транспорта.

За время подготовки научной работы автором опубликован ряд статей по теме исследования, в том числе – в рецензируемых научных изданиях.

Принимая во внимание изложенное, следует констатировать, что диссертационная работа Кулагина М.А. на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 20.03.2021), а ее автор, Кулагин Максима Алексеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Заведующий лабораторией проблем организации транспортных систем
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт
проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук
(ИПТ РАН),
Доктор технических наук (05.22.08 – Управление процессами перевозок),
профессор

Алексей Геннадьевич Котенко

«07» сентября 2022 г.

Подпись руки д.т.н., профессора Котенко А.Г. заверяю,
Помощник директора по кадрам и общим вопросам ИПТ РАН



Марина Владимировна Грибанова

«07» сентября 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук
199178, Россия, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 12-я линия, д. 13,
тел.: +7(812)323-2954, e-mail: info@iptran.ru.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Оценка и анализ влияния человеческого фактора в системе «человек-машина» является актуальной проблемой для транспортной отрасли, поскольку он имеет достаточно высокое влияние на ее безопасность. На данный момент множество методов оценки надежности человека субъективны, а данные о человеческом факторе неточны. С ростом объема собираемой информации о человеке и развитием способов ее обработки появилась возможность обеспечить объективный подход к оценке надежности человека, основанный на статистической оценке данных о нем.

В настоящее время деятельность машинистов не имеет объективной системы оценки. Учет и определение значимости показателей, характеризующих качество работы машиниста, зависят в основном от закрепленного над ним руководителя, то есть наблюдается присутствие влияния человеческого фактора. С учетом изложенного диссертационная работа является актуальной и представляет научный и практический интерес.

Особый интерес имеют разработанные автором принципы построения и алгоритмы функционирования интеллектуальной системы прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом. Заслуживают также внимания разработки автора в области оценки надежности машинистов с использованием методов из области машинного обучения.

Результаты диссертации опубликованы в 20 печатных работах, а также прошли апробацию на всероссийских и международных научно-технических конференциях.

По представленному автореферату имеются следующие замечания:

1. Не представлено сравнение результатов применения различных алгоритмов из области машинного обучения для решения задачи прогнозирования совершения нарушения машинистом в ближайшем будущем.

2. Указано, что для построения рейтинга использовались разные метрики качества, но не описаны преимущества и недостатки каждой из них.

3. Не ясно, какая нейронная сеть использовалась для решения задачи прогнозирования конкретных нарушений при управлении подвижным составом.

Указанные замечания существенным образом не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Диссертационная работа «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным самостоятельно на высоком уровне. Она представляет научный интерес и практическую значимость, отвечая требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Кулагин Максим Алексеевич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Приоров Андрей Леонидович,
доктор технических наук, доцент,
05.12.04 Радиотехника, в том числе
системы и устройства телевидения,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова»,
профессор кафедры цифровых технологий и машинного обучения
150003, г. Ярославль, ул. Советская, д. 14, каб. 309
andcat@yandex.ru
тел. +7 (4852) 79-77-75



Подпись заверяю:

Начальник управления кадровой
политики и социальной работы

В.В. Леванов

А.Л. Приоров
« 05 » 09 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Снижение человеческого фактора за счет применения современных информационных технологий является актуальной задачей в деятельности ОАО «РЖД». Автор в своей работе решает эту задачу применительно к машинистам подвижного состава. В ОАО «РЖД» на данный момент при расследовании причин, повлиявших на возникновение грубых транспортных происшествий, часто устанавливается повторяемость нарушений при управлении подвижным составом машинистами. Выявление предпосылок совершения грубых нарушений при управлении подвижным составом позволит компании значительно повысить уровень безопасности движения.

Исследование Кулагина М.А. посвящено разработке интеллектуальной системы анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом, которая собирает данные и анализирует показатели для объективной оценки надежности машинистов. Исследование для ОАО «РЖД» безусловно является актуальным.

Автором проведено глубокое исследование в части анализа влияния показателей работы машиниста на появление нарушений при управлении подвижным составом. Для анализа используется большой объем данных, предназначенный для построения моделей прогнозирования нарушений машинистами.

В качестве недостатков материала, изложенного в автореферате, можно выделить следующие:

- не описано, какие нарушения относятся к грубым;


– не учтено влияние состояния локомотива на расчёт вероятности совершения нарушения.

Диссертационная работа Кулагина М.А. на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 20.03.2021), а ее автор, Кулагин Максим Алексеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Годяев Александр Иванович,
Доктор технических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Дальневосточный государственный университет
путей сообщения»,
Заведующий кафедрой «Автоматика, телемеханика и связь»,
Россия, 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, дом 47
Почта Zav_at@festu.khv.ru
Телефон (4212) 40-72-33

А.И. Годяев
«11» 02 2022 г.

Подпись _____
(подпись) Годяев А.И.
Заместитель начальника Управления
делами и кадровой политики – _____
начальник отдела кадров _____ П.Ю. Островский



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Оценка надежности человека и влияния человеческого фактора на безопасность транспортных систем для компании ОАО «РЖД» является актуальным направлением деятельности в части повышения уровня безопасности при управлении подвижным составом. Выявление предпосылок совершения грубых нарушений при управлении подвижным составом позволит компании значительно повысить уровень безопасности движения.

Автором построены и реализованы математические модели машинного обучения по анализу и прогнозированию нарушений в работе машиниста, дающие возможность решать поставленные перед системой задачи определения уровня надежности машиниста, вероятности совершения нарушения в будущем и формирования перечня профилактических мероприятий, рекомендуемых для повышения надежности работы машиниста.

Отдельно стоит отметить, что автором разработана архитектура программного обеспечения взаимодействия приложений с базами данных, используемых в области *BigData*, учитывающих специфику решаемой задачи. Используемые подходы к построению информационной системы позволили автору выделить явным образом в системе бизнес-процессы и сформировать потоковую обработку данных на ежедневной основе.

При этом по представленным материалам имеется замечание в части отсутствия описания полного перечня данных, используемых для построения интеллектуальной системы анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом.

Приведенное замечание не влияет на общую положительную оценку диссертационной работы, которая имеет высокую научную и практическую ценность.

Совокупность полученных научных результатов, их теоретическая и практическая значимость позволяют признать диссертационную работу Кулагина Максима Алексеевича «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом» законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые научно обоснованные технологические и методологические решения, внедрение

которых вносит значительный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842.

Кулагин Максим Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Старостина Наталья Сергеевна,
ОАО «РЖД» - Департамент информатизации (ЦКИ),
Заместитель начальника департамента – начальник отдела
автоматизированных систем управления инфраструктурой и подвижным
составом,
107078, Россия, г. Москва, Большой Харитоньевский переулок, д. 19
starostinans@center.rzd
тел. +7 (499) 262-42-89



Н.С. Старостина
«15» 06 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Исследуемая автором тема связана с повышением уровня безопасности движения на транспорте. Вопросы безопасности являются ключевыми задачами для компаний ОАО «РЖД» и ГУП «Московский метрополитен». Человеческий фактор является одним из основным, который влияет на уровень безопасности, так как он присутствует во многих технологических процессах. Несмотря на сегодняшнее бурное развитие четвертой промышленной революции, базирующейся на внедрении искусственного интеллекта и автоматизации труда человека, человеческий фактор будет ещё достаточно долго присутствовать внутри компаний.

Внедрение математических моделей оценки деятельности машиниста при управлении подвижным составом в автоматизированных системах управления, используемых в ОАО «РЖД» и ГУП «Московский метрополитен», поможет руководителям различных уровней принимать своевременные решения и формировать профилактические мероприятия для снижения вероятности возникновения нарушений.

В диссертационном исследовании Кулагина М.А. представлены подходы и алгоритмы по прогнозированию нарушений при управлении подвижным составом, которые основаны на обработке большого объема данных и анализа показателей, характеризующих работу машинистов. Исследование автора актуально не только для компании ОАО «РЖД», но для компании ГУП «Московский метрополитен».

Отдельно стоит отметить модель прогнозирования конкретных нарушений машинистами при управлении подвижным составом с использованием нейронных сетей, а также алгоритм формирования профилактических мероприятий, основанный на результатах работы математических моделей. Полученные результаты могут помочь повысить эффективность работы управляющего персонала и руководства транспортных компаний, в частности ОАО «РЖД».

По автореферату имеются следующие замечания:

– Из автореферата не очевидно, как именно рассчитывались медицинские показатели, используемые при оценке состояния машинистов и прогнозировании нарушений в управлении подвижным составом.

– В автореферате не указано какого объема данных достаточно для того, чтобы получить высокие результаты для прогнозирования конкретных нарушений при управлении подвижным составом.

Данные замечания не снижают общей ценности выполненной работы.

Диссертация Кулагина М.А. на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом» соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, изложенным в Положении о присуждении ученых степеней, и ее автор, Кулагин Максим Алексеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Ершов Александр Владимирович,
Кандидат технических наук,
05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт),
ГУП «Московский метрополитен»
Консультант Дирекции инфраструктуры
129110, г. Москва, Проспект Мира д. 41, стр. 2
ershov@mosmetro.ru
тел. 622-14-03


А.В. Ершов
«17» 06 2022 г.

Дирекция инфраструктуры
Зел. авт. с/п
Масловский
Сергей



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

В ОАО «РЖД» на данный момент при расследовании причин, повлиявших на возникновение грубых транспортных происшествий, часто устанавливается повторяемость нарушений при управлении подвижным составом и другие факторы, которые явились предпосылками к происшествию. Выявление предпосылок совершения грубых нарушений при управлении подвижным составом позволит компании значительно повысить уровень безопасности движения. Внедрение математических моделей оценки деятельности машиниста при управлении подвижным составом в автоматизированных системах управления, используемых в ОАО «РЖД», поможет руководителям различных уровней принимать своевременные решения и формировать профилактические мероприятия для снижения вероятности возникновения нарушений.

Диссертационное исследование Кулагина М.А. посвящено разработке интеллектуальной системы анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом, которая собирает данные и анализирует показатели для объективной оценки деятельности машинистов. Исследование для ОАО «РЖД» безусловно является актуальным.

Автором проведено многогранное исследование в части анализа влияния показателей работы машиниста на появление нарушений при управлении подвижным составом. Собран большой объем данных, используемый для построения моделей прогнозирования нарушений машинистами.

Отдельно стоит отметить математическую модель прогнозирования нарушений машинистами при управлении подвижным составом и проведенные эксперименты. Полученные результаты помогают повысить эффективность работы эксплуатационного комплекса ОАО «РЖД».

По автореферату имеются следующие замечания:

– Из автореферата не ясно, используется ли информация о состоянии тягового подвижного состава и его узлов в части прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом.

– Из автореферата не ясно, каким образом автор использовал накопленный опыт работы с человеческим фактором в различных отраслях в своей работе.

Данные замечания не снижают общей ценности выполненной работы.

В целом считаю, что диссертация Кулагина М.А. на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича
на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Актуальность диссертационной работы Кулагина М.А. подтверждается тем, что для повышения безопасности движения поездов возникает необходимость в оценке надежности человека при управлении транспортным средством. Особое внимание уделяется синтезу способов расчёта уровня надежности машиниста и прогнозированию совершения нарушений при управлении подвижным составом. Необходимо отметить, что выявление предпосылок совершения грубых нарушений при управлении подвижным составом позволит значительно повысить уровень безопасности движения.

В диссертации показано, что для решения задачи прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом целесообразно опираться на алгоритмы и подходы, основанные на обработке большого объема данных, к которым относятся методы машинного обучения. Использование предложенных автором математических моделей оценки деятельности машиниста при управлении подвижным составом в автоматизированных системах управления поможет руководителям различных уровней принимать объективные решения. Отдельно стоит отметить модель прогнозирования факта совершения нарушения машинистами при управлении подвижным составом с использованием метода градиентного бустинга. Полученные результаты направлены на повышение объективности оценки работы персонала.

По автореферату имеются следующие замечания.

1. Было бы полезно привести оценку влияния показателей работы машиниста не только на количество и вид нарушений при управлении подвижным составом, но и оценку последствий их взаимных влияний.

2. Из автореферата не ясно, на какие именно нарушения больше всего влияет такой показатель, как превышение нормы часов работы машиниста.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

В целом считаю, что диссертационная работа Кулагина М.А. является завершённой, решающей важную научно-практическую проблему, и соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, изложенным в Положении о присуждении ученых степеней. Автор – Кулагин Максим Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Швалов Дмитрий Викторович,
кандидат технических наук, доцент, 05.22.08 – Управление процессами перевозок,
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщений»,
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Адрес: 344038, г. Ростов-на-Дону,
пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,
Электронная почта: ur-del@dep.rgups.ru. Телефон: (863) 255-32-83, (863) 255-31-61.


Д.В. Швалов
22.06.2022 г.

Подпись



УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник управления делами
ФГБОУ ВО РГУПС

«22» 06 2022




Т.М. Канина

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича
на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений
при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности

2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Снижение человеческого фактора за счет применения современных информационных технологий является актуальной задачей во всех областях человеческой деятельности. Автор в своей работе решает эту задачу применительно к машинистам подвижного состава путем разработки автоматизированной системы управления для предупреждения возникновения нарушений при управлении подвижным составом. С использованием методов машинного обучения и собранных из различных информационных систем данных автором произведена оценка вероятности возникновения нарушения. Результаты работы реализованы в виде программно-аппаратного комплекса и внедрены в ОАО «РЖД», что подчеркивает практическую значимость выполненных исследований.

В качестве недостатков материала, изложенного в автореферате, можно выделить следующие:

1. не учтено влияние состояния локомотива на вероятность совершения нарушения машинистом;
2. не описаны причинно-следственные связи появления нарушений у машинистов при управлении подвижным составом;
3. не представлена взаимосвязь между терминами «группа риска», используемым в ОАО «РЖД», и «группа надежности».

Несмотря на указанные замечания, судя по содержанию автореферата, диссертация «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением

Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 20.03.2021), а ее автор, Кулагин Максима Алексеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Пронин Дмитрий Валентинович,
ОАО «РЖД» - Дирекция по эксплуатации путевых машин Центральной
дирекции инфраструктуры,
Главный инженер,
107174, г. Москва, ул Каланчевская, д. 35
pronindv@center.rzd
тел. +7 (499) 262-37-03



Д.В. Пронин
«02» 09 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулагина Максима Алексеевича на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Оценка и анализ влияния человеческого фактора в транспортной области является актуальной проблемой. На данный момент множество методов оценки надежности человека субъективны, а данные о человеческом факторе неточны. С ростом объема информации и способов её обработки появилась возможность повысить объективность подхода к оценке надежности человека, основанного на статистической оценке данных о нём.

На данный момент деятельность людей, управляющих транспортным средством, чаще всего имеет субъективную систему оценки. Учет и определение значимости показателей, которые характеризуют качество работы машиниста, зависят в основном от его руководителя, то есть наблюдается присутствие влияния человеческого фактора. В данном контексте, диссертационная работа Кулагина Максима Алексеевича является актуальной и представляет научный и практический интерес.

Особый интерес представляют разработанные автором принципы построения и алгоритмы функционирования интеллектуальной системы анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом.

По представленному автореферату имеются следующие замечания:

1. Из автореферата не ясно, почему в качестве статистических критериев использовались критерий Стьюдента и критерий Манна-Уитни.

2. В автореферате на стр. 14 требует пояснения фраза «зависимость показателей от среднего количества грубых нарушений».

3. В автореферате блок-схема алгоритма объединения моделей и формирования рекомендуемых профилактических мероприятий выполнена без соблюдения требований «ГОСТ 19.701-90. Единая система программной

документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Диссертационная работа Кулагина М.А. на тему «Интеллектуальная система анализа и прогнозирования нарушений при управлении подвижным составом» является законченным научно-исследовательским трудом. Работа представляет научный интерес и практическую значимость, отвечая требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а её автор Кулагин Максим Алексеевич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Нежметдинов Рамиль Амирович,
доктор технических наук,
05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические системы),
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН",
профессор кафедры компьютерных систем управления,
127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1
r.nezhmetdinov@stankin.ru
+7 (903) 286-53-30

Р.А. Нежметдинов
«23» 06 2022 г.



Подпись руки Нежметдинова Р.А. удостоверяю
УД ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
Начальник отдела кадровой
Фуреникова М.Н.